



社团简介

数学建模协会成立于**2007**年，隶属于理学院。作为常州工学院五星级学术社团之一，每年承办“高教社”杯全国大学生数学建模比赛和江苏省五一数学建模比赛两场重大赛事。其中全国大学生数学建模竞赛被列为全国大学生四大赛事之一。

数学建模是一种运用数学语言简化、抽象的建立或是近似刻画，并且能够“解决”实际问题的方式。它是联系数学和实际问题的桥梁是数学在各个领域广泛应用的媒介，是数学、科学技术两者之间相互转化的主要途径。而数学建模协会就是会为大学生提供一个学习和应用数学的良好环境，使我们能够懂得数学建模的主要思想。同时，数学建模协会以团队精神、创新意识为灵魂，它将会把对数学有着共同爱好的人联系在一起，为大家提供一个分享、交流数学的平台，这将有利于我们开拓思维，丰富想象力，同时也能提高我们分析问题和解决问题的能力。

数学建模协会也会结合实际情况，定期为大家举办各种各样的活动。也会进行建模赛事相关的培训，全是数学系的大咖！我们鼓励大家参加，突破省赛，冲击国赛。为同学们在今后的个人简历和成绩单上添加浓厚的一笔。

群号码：**962785146**

联系方式：陈志恒 **15252018151**



一场突如其来的疫情，打乱了我们原本的生活，也打乱了全体师生回到校园上课学习，以及高校开展社团活动，为确保广大师生身体健康和生命安全，全力防控新型冠状病毒感染的肺炎疫情。我们的相聚日期成为居家学习和工作的特殊时期。与此同时，数学建模协会为丰富同学们线上学习课余文化生活，展开了“线上活动”——有关新型冠状病毒传播模型讨论。

新型冠状病毒传播模型讨论

各位同学，今年年初的新型冠状病毒给我们留下了深刻的映像，到目前为止这种传染病在我国已经得到有效的防制，在这期间传染病的传播和防制引起了不少人的兴趣。常微分方程中有传染病动力学模型，利用现有的数据和已学的常微分方程的知识，我们可以对新型冠状病毒的传播情况做一些基础研究，同时可以预测世界其他国家新型冠状病毒的传播情况。

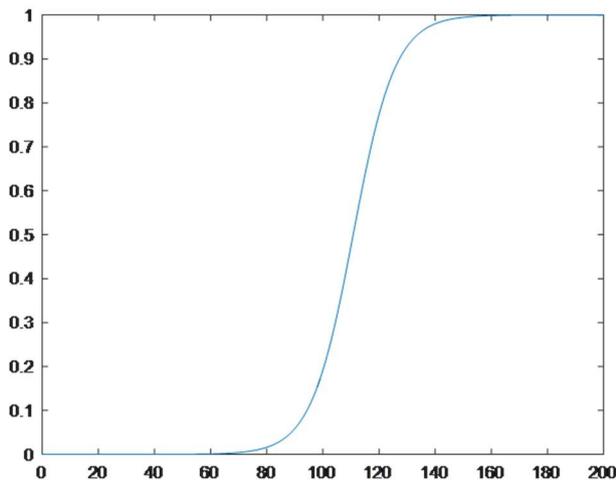
请大家自己组成学习小组，每组7人，确定一名组长，选择中国或者其他国家作为研究标的，利用SI, SIS传染病动力学模型分析新型冠状病毒的传播情况，研究成果请发布在常微分方程SPOC讨论区。

2020/03/17 07:01

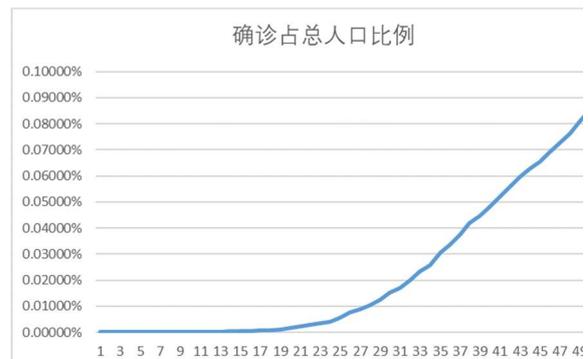
疫情当前，所有学生都被局限在家里，但同学们都心系国家，时刻关注着最新的疫情情况。所以我院的学生们参与到活动中，用他们自己的方式书写着对疫情的关心，他们通过自己所学的数学知识对当前各个地方的疫情进行数据分析，建立模型最后得到结果。这不仅增强了自己的专业知识，更重要的是体现了我校学生的爱国情怀。



成果展示



这是清华落榜集中营的同学在利用 SI 模型对加拿大疫情数据的整理之后得到的疫情趋势。这个趋势主要研究的是加拿大的疫情何时达到最高峰。根据这一组同学的研究，我们发现加拿大将在疫情开始的第 100 左右达到感染速度的最高峰。那么这一组同学的预测值和真实的情况相差有多大呢？下面我们来看一张对比图。



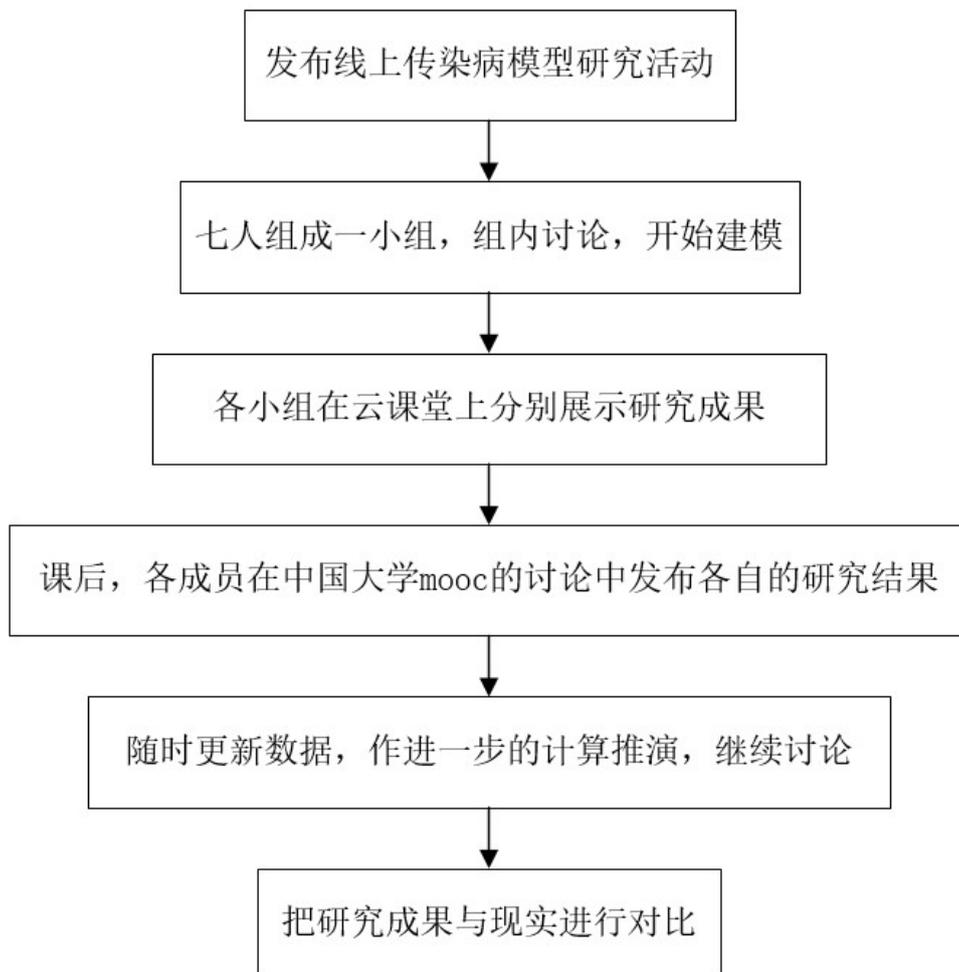
左侧是真实值，右侧则是这组同学的预测值，可以看到这一组同学的预测是比较准确的。



活动过程

传染病的基本数学模型，研究传染病的传播速度、空间范围、传播途径、动力学机理等问题，以指导对传染病的有效地预防和控制。常见的传染病模型按照传染病类型分为 SI、SIR、SIRS、SEIR 模型等，按照传播机理又分为基于常微分方程、偏微分方程、网络动力学的不同类型。

因为新冠病毒的爆发，理学院老师以常微分方程、数学模型等课程方式进行了线上线下的传染病的培训指导，如下即为活动的过程：





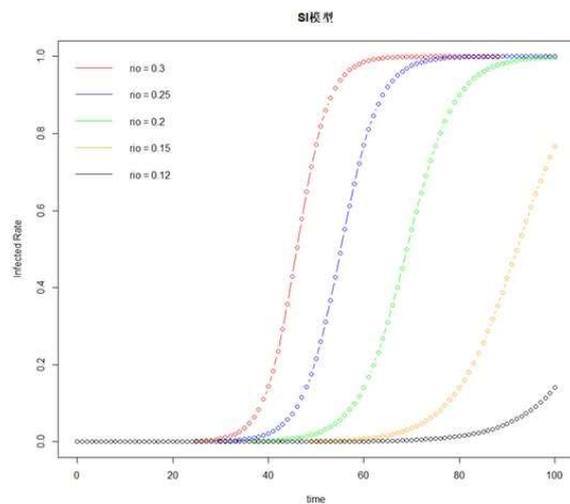
活动过程

从实际问题中建立数学模型，解决数学问题从而解决实际问题，这一数学全过程的关键就是建立数学模型。首先要先了解该传染病的基本数学模型，本次研究主要就 SI 和 SIS 模型展开，如下将重点介绍这两个模型。

SI 模型:

模型假设:

- I. 在疾病传播期内所考察地区的总人数不变，既不考虑生死，也不考虑迁移。
- II. 人群分为易感染者 (Susceptible) 和已感染者 (Infective) 两类 (取两个词的首字母，称之为 SI 模型) 以下简称健康者和病人。
- III. 每个病人每天有效接触的平均人数是常数，称为日接触率。
- IV. 当病人与健康者有效接触时，使健康者受感染变为病人。



模型假设已感染者可以被治愈，重新变成易感染者。

SIS 模型:

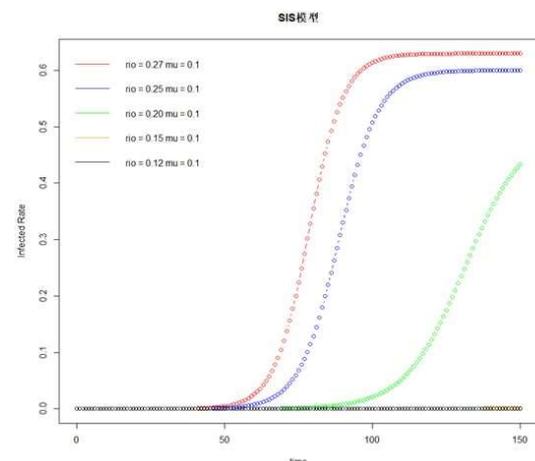
有些传染病如伤风、痢疾等愈后免疫力很低，可以假定无免疫性。

于是病人被治愈后变成健康者，健康者还可以被感染再变成病人，所以这个模型 SIS 模型。

模型假设:

- I. 在疾病传播期内所考察地区的总人数不变，既不考虑生死，也不考虑迁移。
- II. 人群分为易感染者和已感染者两类，以下简称健康者和病人。
- III. 每个病人每天有效接触的平均人数是常数，称为日接触率。当病人与健康者有效接触时，使健康者受感染变为病人。
- IV. 每天被治愈的病人数占病人总数的比例为常数 μ 称为日治愈率。
- V. 病人治愈后成为仍可被感染的健康者。

者。 $\frac{1}{\mu}$ 是这种传染病的平均传染期。





总结

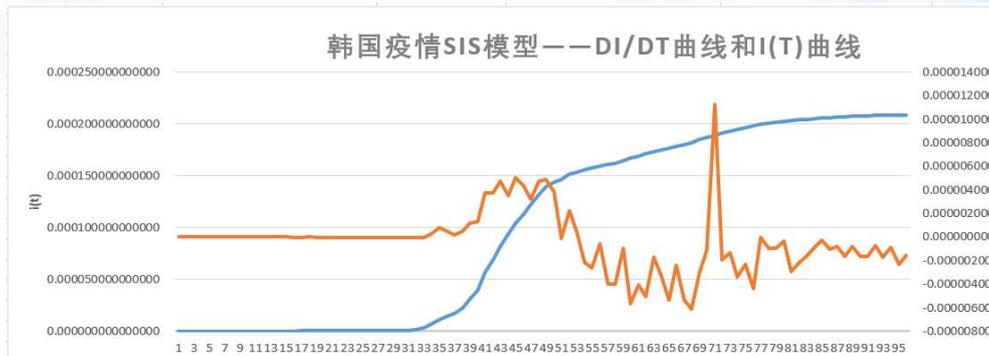
本次通过收集整理疫情期间的确诊、疑似病例人数等数据，通过建立 SI 和 SIS 模型对湖北疫情发展规律进行了分析，利用该模型估计了防控隔离和集中收治等措施对疫情发展的影响。两个模型的不足显而易见，SI 模型只是一个理想化模型，与实际情况相差很大，没有考虑到病人是可以治愈的，人群当中的健康者只能变成病人，病人不会再变成健康者。相比较 SIS 模型而言，SI 模型只是 SIS 一种特例。还有许多因素还未考虑在内。实际情况远远比模型分析的数据复杂的多，各种因素都会影响模型的精确度。同时该模型只考虑传染病暴发和传播的过程，而病毒爆发事后感染者可能会康复或者继续感染其他人。同时由于数据的基数不大，研究的结果可能会有一定的偏差，故要增加数据的量。模型可以增加考虑康复者和暴露者两个因素，进一步考虑康复的过程。同时也要关注传染病的潜伏期，譬如新型冠状病毒的潜伏期就是 14 天，必须确保在 14 内没有任何阳性的症状，才能确保患者康复。本模型在原有数据的基础上对疫情进行定量研究，依据病毒的生长特性、疾病发生的时间、发展规律以及传播的方式建立的相关数学模型，具有可靠性。

政府倡导下的居家防控隔离措施对疫情大面积传播有重要抑制作用，严格对感染者所接触过的人员进行医学追踪隔离也有效地防止了疫情的过快增长。集中收治等重要措施对感染人数峰值迅速回落起到了关键作用，对疫情发展有重要控制效果。个人安全防护措施的提升会极大遏制疫情发展，采取严格自我防护措施，起到遏制感染人数过快增长的作用。最后，我们建立的模型只能是一种理想的预测情况，由于主要研究的主要是湖北地区的疫情情况，所以并不能把这种预测结果当做一种现实情形。要想早日结束这场战“疫”，我们就必须齐心协力，政府加强全面封控，禁止大型群众性活动，暂停公共场所等，坚持就是胜利，相信我们一定可以度过这次难关。

*本次研究活动仅可作为学术上的讨论。



成果展示



这个是水平爆破组的研究成果，他们利用了两个模型，一个是SI模型，一个是SIS模型，上面的图片显示的是SIS模型的运算结果，这一组同学预测的结果是韩国将在43天左右的时间达到感染的峰值。下面将是他们两个模型的数据对比。



我们可以看到两个模型在53天到69天这段时间内的数据差异还是比较大的，在其他时间的数据差异较小。这也说明了两个模型得出的结果还是有些差异的。



线上传染病模型研究展览

承办方：理学院

主办方：学生工作部（处）